

CONTRIBUTO PARA A PRODUÇÃO EM VIVEIRO DE PLANTAS LENHOSAS RIBEIRINHAS DE QUALIDADE

**Carla Faria
André Fabião
Mafalda Pereira
Maria Helena Almeida
António Fabião**



FICHA TÉCNICA

TÍTULO

Contributo para a produção em viveiro de plantas lenhosas ribeirinhas de qualidade.

AUTORES

Carla Faria; André Fabião; Mafalda Pereira; Maria Helena Almeida; António Fabião.

FOTOGRAFIAS

Carla Faria; André Fabião; Mafalda Pereira; António Fabião.

EDIÇÃO

ADISA (Associação para o Desenvolvimento do Instituto Superior de Agronomia);
Instituto da Água (INAG); Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD);
Águas do Algarve (AdA).

LISBOA, ABRIL DE 2008

NOTA DE APRESENTAÇÃO

Este documento foi elaborado com o objectivo de divulgar um conjunto de orientações técnicas para a produção em viveiro de plantas lenhosas ribeirinhas de qualidade. Nele são sintetizados os resultados provenientes das actividades desenvolvidas no âmbito do Protocolo INAG – ISA/UTAD “Valorização e Requalificação das Galerias Ribeirinhas na Área do Empreendimento de Odelouca” (Contrato n.º 2004/057/INAG).

ÍNDICE

AS PLANTAS LENHOSAS RIBEIRINHAS.....	1
ESPÉCIES ESTUDADAS	2
METODOLOGIA DOS ENSAIOS	5
A) ORIGEM DO MATERIAL PARA REPRODUÇÃO.....	5
B) ÉPOCA DE COLHEITA DO MATERIAL	5
C) TIPO DE MATERIAL VEGETATIVO COLHIDO	6
D) TIPO DE MATERIAL SEMINAL COLHIDO	6
E) MANIPULAÇÃO, PREPARAÇÃO E PRODUÇÃO DAS ESTACAS	7
F) MANIPULAÇÃO, AVALIAÇÃO E CONSERVAÇÃO DO MATERIAL SEMINAL.....	8
G) AVALIAÇÃO E ENVASAMENTO DAS ESTACAS	8
RESULTADOS OBTIDOS E RECOMENDAÇÕES, POR ESPÉCIE	10
AMIEIRO (<i>Alnus glutinosa</i>)	10
SANGUINHO-D'ÁGUA (<i>Frangula alnus</i>)	11
FREIXO (<i>Fraxinus angustifolia</i>)	12
LOENDRO (<i>Nerium oleander</i>)	13
CHOUPO-NEGRO (<i>Populus nigra</i>)	14
BORRAZEIRA-BRANCA (<i>Salix salvifolia</i> ssp. <i>australis</i>)	15
TAMARGUEIRA (<i>Tamarix africana</i>)	15
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	17

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 – GALERIA RIBEIRINHA (SERRA DA MALCATA, RIO BAZAGUEDA).....	1
FIGURA 2 – AMIEIRO (<i>Alnus glutinosa</i>).....	2
FIGURA 3 – INFLORESCÊNCIAS FEMININAS E MASCULINAS DE AMIEIRO (<i>Alnus glutinosa</i>).	2
FIGURA 4 – PORMENOR DE FOLHA E FRUTO DE SANGUINHO D'ÁGUA (<i>Frangula alnus</i>)..	2
FIGURA 5 – PLÂNTULA DE FREIXO, EM CONTENTOR (<i>Fraxinus angustifolia</i>).....	2
FIGURA 6 – CEVADILHA (<i>Nerium oleander</i>) EM FLOR.	3
FIGURA 7 – FRUTO DE CEVADILHA (<i>Nerium oleander</i>).....	3
FIGURA 8 – PLANTA DE CHOUPO-NEGRO (<i>Populus nigra</i>) APÓS INSTALAÇÃO EM LOCAL DEFINITIVO.....	3
FIGURA 9 – RAMINHO DE CHOUPO-NEGRO (<i>Populus nigra</i>).....	3
FIGURA 10 – PLANTA DE BORRAZEIRA-BRANCA (<i>Salix salvifolia</i> ssp. <i>australis</i>) RECÉM INSTALADA.	4
FIGURA 11 – GOMOS DE BORRAZEIRA-BRANCA (<i>Salix salvifolia</i> ssp. <i>australis</i>).....	4
FIGURA 12 – TAMARGUEIRA (<i>Tamarix africana</i>) EM FLOR.....	4
FIGURA 13 – PORMENOR DA FLOR DA TAMARGUEIRA (<i>Tamarix africana</i>).....	4
FIGURA 14 – ESTACA DE INVERNO (LENHOSA) DE CEVADILHA (<i>Nerium oleander</i>).	6
FIGURA 15 – ESTACA PRIMAVERIL (SEMI-LENHOSA) DE FREIXO (<i>Fraxinus angustifolia</i>). .	6
FIGURA 16 – AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO ENRAIZAMENTO: RAIZ BEM DESENVOLVIDA E BEM ESTRUTURADA.	9
FIGURA 17 – AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO ENRAIZAMENTO: RAIZ INCIPIENTE E MAL ESTRUTURADA.....	9
FIGURA 18 – ESTACAS DE SANGUINHO D'ÁGUA (<i>Frangula alnus</i>).....	11
FIGURA 19 – ESTACAS DE FREIXO (<i>Fraxinus angustifolia</i>).....	13
FIGURA 20 – ESTACAS DE CEVADILHA (<i>Nerium oleander</i>).	14
FIGURA 21 – ESTACAS DE BORRAZEIRA-BRANCA (<i>Salix salvifolia</i> ssp. <i>australis</i>).....	16
FIGURA 22 – ESTACAS DE TAMARGUEIRA (<i>Tamarix africana</i>).....	16

ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO 1 – ÉPOCAS DE COLHEITA DE MATERIAL E TRATAMENTOS RECOMENDADOS PARA A PRODUÇÃO DE ESPÉCIES LENHOSAS RIBEIRINHAS POR PROPAGAÇÃO VEGETATIVA OU PROPAGAÇÃO SEMINAL.	17
---	----

AS PLANTAS LENHOSAS RIBEIRINHAS

As condições muito específicas das zonas ribeirinhas (como, por exemplo, a grande alternância entre encharcamento e secura, bem como as grandes enxurradas sazonais) tornam difícil a sobrevivência de plantas lenhosas nestes locais, com exceção das ruderais e das que se encontram adaptadas a tais condições ambientais. Desta forma, a produção de plantas ribeirinhas de qualidade e de proveniência adequada é essencial para o sucesso das plantações com este tipo de vegetação, especialmente quando se pretenda restaurar as formações vegetais próprias deste meio (Figura 1).



Figura 1 – Galeria ribeirinha (Serra da Malcata, Rio Bazagueda).

ESPÉCIES ESTUDADAS

Este trabalho incidiu sobre as seguintes espécies lenhosas ribeirinhas existentes na área de influência da futura Barragem de Odelouca:

Amieiro (*Alnus glutinosa*) (Figuras 2 e 3), Sanguinho-d'água (*Frangula alnus*) (Figura 4), Freixo (*Fraxinus angustifolia*) (Figura 5), Loendro ou Cevadilha (*Nerium oleander*) (Figuras 6 e 7), Choupo-negro (*Populus nigra*) (Figuras 8 e 9), Borrazeira-branca (*Salix salvifolia* spp. *australis*) (Figuras 10 e 11) e Tamargueira (*Tamarix africana*) (Figuras 12 e 13).



Figura 2 – Amieiro (*Alnus glutinosa*).



Figura 3 – Inflorescências femininas e masculinas de Amieiro (*Alnus glutinosa*).

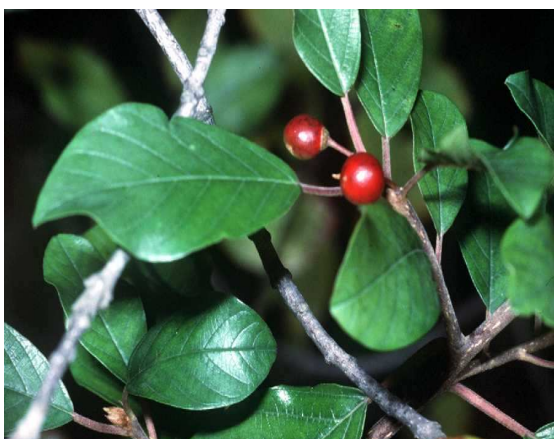


Figura 4 – Pormenor de folha e fruto de Sanguinho d'Água (*Frangula alnus*).



Figura 5 – Plântula de Freixo, em contentor (*Fraxinus angustifolia*).

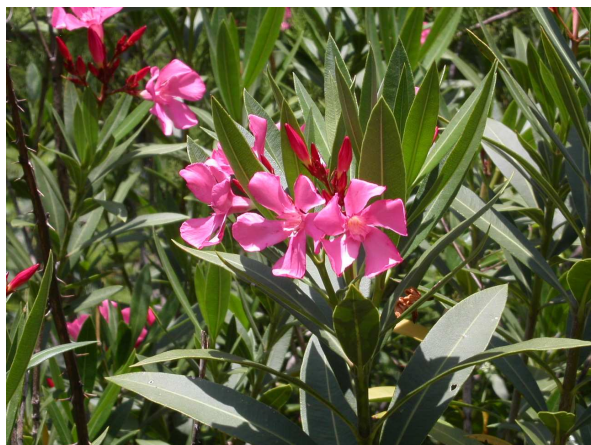


Figura 6 – Cevadilha (*Nerium oleander*) em flor.

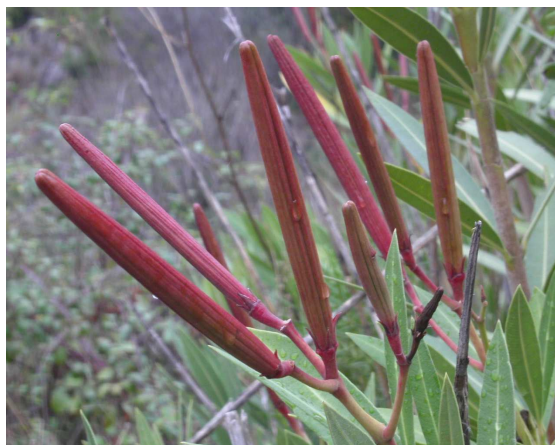


Figura 7 – Fruto de Cevadilha (*Nerium oleander*).



Figura 8 – Planta de Choupo-negro (*Populus nigra*) após instalação em local definitivo.



Figura 9 – Raminho de Choupo-negro (*Populus nigra*).



Figura 10 – Planta de Borradeira-branca (*Salix salvifolia* ssp. *australis*) recém instalada.



Figura 11 – Gomos de Borradeira-branca (*Salix salvifolia* ssp. *australis*).



Figura 12 – Tamargueira (*Tamarix africana*) em flor.



Figura 13 – Pormenor da flor da Tamargueira (*Tamarix africana*).

METODOLOGIA DOS ENSAIOS

Com base numa prévia consulta bibliográfica, foram delineados dois tipos de ensaios consoante a tipologia de propagação adequada para cada espécie, utilizando-se a propagação vegetativa por estacaria e/ou ensaios de propagação seminal. Os ensaios de propagação vegetativa incidiriam sobre as espécies Amieiro (*Alnus glutinosa*), Sanguinho-d'água (*Frangula alnus*), Freixo (*Fraxinus angustifolia*), Loendro (*Nerium oleander*), Choupo-negro (*Populus nigra*), Borrazeira-branca (*Salix salviifolia* ssp. *Australis*) e Tamargueira (*Tamarix africana*). A propagação por via seminal foi testada no Amieiro, no Freixo e no Loendro.

A) ORIGEM DO MATERIAL PARA REPRODUÇÃO

Utilizou-se material vegetativo e seminal originário da região para onde se destinavam as futuras plantas. Previamente ao processo de colheita, foram identificadas áreas onde as espécies estivessem representadas por um número significativo de indivíduos que se apresentassem num bom estado de desenvolvimento vegetativo e sanitário.

A colheita do material (sementes ou estacas) foi efectuada num número elevado de indivíduos (no mínimo, de 10 a 15) e, sempre que possível, nas várias áreas referenciadas (evitou-se a colheita de material em árvores isoladas). A obtenção de material de reprodução num número alargado de progenitores foi considerada fundamental para garantir uma base genética alargada das populações a instalar (como forma de controlar o efeito do indivíduo, uma vez que é reconhecido o controle genético na capacidade de enraizamento neste nível) e simultaneamente testar as metodologias de propagação ensaiadas num número representativo de indivíduos.

B) ÉPOCA DE COLHEITA DO MATERIAL

A colheita do material seminal foi efectuada de Dezembro de 2004 a Março de 2006. A heterogeneidade do período de maturação das diferentes espécies, a variabilidade entre anos da viabilidade das sementes e a distância entre a equipa e a área em estudo dificultaram a realização dos ensaios de propagação seminal nas espécies para isso seleccionadas.

A colheita de estacas para ensaios de propagação vegetativa efectuou-se em dois períodos distintos: no Inverno, durante a paragem do período de crescimento vegetativo, e no fim da Primavera, após 2 a 3 meses de crescimento primaveril.

C) TIPO DE MATERIAL VEGETATIVO COLHIDO

Na colheita do material caulinar foi preferencialmente seleccionado material rejuvenescido, resultante de gomos epicórmicos existentes ao longo do tronco ou retirado dos ramos mais novos da copa.

A época de colheita do material caulinar condicionou o tipo de material obtido. As estacas obtidas no Inverno apresentaram-se mais lenhificadas, enquanto que no período Primavera o material obtido foi semi-lenhoso, mais tenro, tendo sido efectuado, na instalação em viveiro, um corte parcial das folhas presentes, limitando-se assim as perdas de água por transpiração (Figuras 14 e 15).



Figura 14 – Estaca de Inverno (lenhosa) de Cevadilha (*Nerium oleander*).



Figura 15 – Estaca Primavera (semi-lenhosa) de Freixo (*Fraxinus angustifolia*).

Procurou-se evitar a colheita de material caulinar com gomos florais ou já em floração na recolha de estacas efectuada na Primavera, o que nem sempre foi possível; quando presentes, estes gomos ou flores foram retirados aquando da preparação da estaca para instalação em viveiro.

A colheita do material foi efectuada essencialmente nos períodos mais frescos do dia, especialmente durante o período da Primavera, de forma a minimizar a dessecação do material colhido; este foi também mantido sempre imerso em água.

D) TIPO DE MATERIAL SEMINAL COLHIDO

O período de maturação das sementes pode variar de algumas semanas de ano para ano, daí a necessidade do acompanhamento do processo reprodutivo com vista à

identificação do momento ideal para a recolha das mesmas. A existência de Verões acentuadamente secos e prolongados durante o período de estudo condicionou a produção de sementes em quantidade e qualidade.

A taxa de ensombramento que pode ocorrer nalgumas áreas ribeirinhas condiciona o processo de floração nalgumas espécies, não havendo produção de semente em quantidade e qualidade nalguns exemplares e/ou espécies, enquanto noutros casos esta pode ocorrer a alturas dificilmente acessíveis. No entanto, a colheita de semente em árvores isoladas foi sempre evitada como forma de prevenção de problemas de consanguinidade.

E) MANIPULAÇÃO, PREPARAÇÃO E PRODUÇÃO DAS ESTACAS

Independentemente da espécie e da época de recolha (Inverno ou Primavera), o tamanho das estacas variou entre 10 e 15 cm, tendo como critério a existência de pelo menos 4 a 6 gomos, para que dois a três ficassem inseridos no substrato e os restantes na parte aérea.

Com excepção das estacas que tinham um gomo apical, efectuou-se em todas um corte inclinado na parte superior e na parte inferior foi efectuado um corte em bisel imediatamente a seguir ao gomo.

A utilização de instrumentos de corte previamente desinfectados e bem afiados foi fundamental para evitar a proliferação de fungos e o esmagamento dos tecidos meristemáticos nas zonas do corte.

Previamente à instalação nos tabuleiros, em viveiro, as estacas já preparadas foram desinfectadas com uma solução diluída de fungicida (tendo como substância activa o benomil). Os operadores que participaram nestas actividades utilizaram luvas de protecção impermeáveis, para evitar o contacto do produto com a pele.

Utilizou-se o ácido indol-3-butírico (IBA) como hormona de enraizamento, em solução diluída, tendo-se testado as concentrações de 1500 e 3000 ppm e efectuado comparações com o enraizamento sem hormona. O procedimento utilizado consistiu na imersão da base das estacas na solução hormonal por alguns segundos, antes de serem colocadas no substrato. No caso do Amieiro foi também utilizado uma concentração de IBA em pó polvilhável a 0,8% (p/p). Estes testes foram efectuados com e sem aquecimento do substrato, recorrendo a camas de aquecimento das bancadas de enraizamento existentes na estufa.

O processo de enraizamento decorreu na estufa do Viveiro Florestal do Instituto Superior de Agronomia, com controlo parcial da temperatura através de um sistema de

cooling. A instalação das estacas foi feita em tabuleiros de 40 alvéolos de 300 cm³ cada, com um substrato consistindo numa mistura de turfa e vermiculite nas proporções de 1:1 e sob condições de rega médias de 0,77 l m⁻² dia⁻¹ entre Junho e Agosto e de 0,66 l m⁻² dia⁻¹ entre Setembro e Maio.

F) MANIPULAÇÃO, AVALIAÇÃO E CONSERVAÇÃO DO MATERIAL SEMINAL

A avaliação da taxa de germinação de semente fresca foi efectuada em condições controladas de acordo com as regras da ISTA (*International Seed Testing Organization*) para as espécies consideradas, Amieiro, Freixo e Loendro.

Foram efectuados tratamentos para promover a germinação: no caso do Amieiro (*Alnus glutinosa*) simularam-se períodos de luz durante o período de germinação e/ou também se efectuou uma prévia imersão numa solução de Nitrato de Potássio (KNO₃) durante 24 horas; com a semente de Freixo (*Fraxinus angustifolia*) foi efectuada uma estratificação quente a 22°C durante 6 semanas seguida de um período frio, a 2-3°C, durante 12 semanas.

Em paralelo foram também efectuados ensaios de germinação na estufa onde decorreu o enraizamento das estacas, para a avaliação do valor cultural destes lotes de semente.

Depois de devidamente limpa, a semente de Amieiro e de Loendro foi conservada durante um período alargado no frio, a 2-3°C, em caixas hermeticamente fechadas, testando-se igualmente a taxa de germinação após esse período de conservação.

G) AVALIAÇÃO E ENVASAMENTO DAS ESTACAS

Após 4 meses, as estacas foram retiradas dos alvéolos de enraizamento e envasadas em vasos com um volume de 5 litros, numa mistura de turfa e vermiculite nas proporções de 2:1.

Aquando do processo de envasamento, as estacas foram avaliadas quanto à presença de raízes e quanto ao abrolhamento da parte aérea, sendo rejeitadas as que não apresentavam raízes, bem como as que possuíam raízes muito débeis.

As estacas foram ainda avaliadas, por amostragem, quanto à qualidade do enraizamento, através da contagem do número de raízes e da avaliação da sua distribuição em torno da estaca (só num quadrante, em dois quadrantes contíguos, em dois quadrantes opostos, em três quadrantes ou nos quatro quadrantes) (Figuras 16 e 17).



Figura 16 – Avaliação da qualidade do enraizamento: raiz bem desenvolvida e bem estruturada.



Figura 17 – Avaliação da qualidade do enraizamento: raiz incipiente e mal estruturada.

RESULTADOS OBTIDOS E RECOMENDAÇÕES, POR ESPÉCIE

AMIEIRO (*Alnus glutinosa*)

RESULTADOS: Foram realizados vários ensaios de germinação, em condições controladas, onde se fizeram variar quer as condições ambientais, quer o tempo de conservação da semente. Os melhores resultados (taxa de germinação de 67,5%, após 21 dias) foram obtidos com semente fresca, sujeita a um tratamento prévio de imersão em água durante 3 dias e exposta à luz (período de 8 horas) durante o ensaio. É de destacar que com semente conservada no frio durante 11 meses, a 3-4°C numa caixa hermeticamente fechada, obtiveram-se taxas de germinação de $31 \pm 3,4\%$ e em sementes imersas durante 3 dias em água e numa solução de KNO_3 a 0,2%, a taxa de germinação obtida foi de $52,2 \pm 3,4\%$. A exposição da semente à luz revelou-se indispensável para o processo de germinação, justificando um processo de sementeira em viveiro superficial e sem cobertura da semente.

A propagação vegetativa foi também ensaiada, com vários ensaios de enraizamento de estacas caulinares, em condições controladas, com diferentes níveis de concentração hormonal (3000 e 8000 ppm), e com e sem aquecimento do substrato, em períodos diferentes. Os melhores resultados foram obtidos com estacas lenhosas obtidas no período de Inverno com taxas de enraizamento de $48,8 \pm 8,3\%$ e de $43,8 \pm 7,3\%$, com aquecimento do substrato e com uma concentração hormonal de 3000 ppm, e de 8000 ppm, respectivamente. No entanto, nos dois tratamentos o enraizamento destas plantas foi em larga medida de baixa qualidade: 58,6% e 50% das estacas enraizadas tinham um número de raízes inferior ou igual a 5.

As taxas de enraizamento obtidas no ensaio efectuado com estacas recolhidas na Primavera foram muito baixas, variando entre os $1,7 \pm 1,7\%$ e os $16,7 \pm 4,8\%$. Estes resultados foram muito condicionados pela maior susceptibilidade do material caulinar às temperaturas excessivamente elevadas que ocorreram no interior da estufa de enraizamento durante os meses de Julho e Agosto.

TIPO DE PROPAGAÇÃO RECOMENDADA: Seminal.

ÉPOCA DE COLHEITA RECOMENDADA: Dezembro a Janeiro.

METODOLOGIA RECOMENDADA: Secar as frutificações à temperatura ambiente, em sacos de rede, por um período de um mês. A permanência numa estufa a 25°C e durante 24h poderá permitir o encurtamento do período de extracção da semente, sendo este processo seguido por uma crivagem com uma malha muito fina. Sugere-se a imersão da semente em água durante 2 a 3 dias. A sementeira deve ser superficial

dado que a exposição à luz é um factor estimulador da germinação. O processo de conservação deve ocorrer no frio a 2-3°C, em caixas hermeticamente fechadas. O tamanho diminuto da semente dificulta a sua manipulação, pelo que se recomenda efectuar sementeira em alfobre, com posterior repicagem para contentor ou vaso.

SANGUINHO-D'ÁGUA (*Frangula alnus*)

RESULTADOS: Com esta espécie foi testada apenas a propagação vegetativa por estacaria caular, com diferentes períodos de colheita (Inverno e Primavera), diferentes concentrações hormonais (sem hormona e com uma concentração de 3000 ppm) e com e sem aquecimento do substrato. Os melhores resultados, com taxas de enraizamento a variar entre os 65,0±4,3% e os 66,7±7,1%, foram obtidos com estacas do tipo lenhosos quando foi utilizado o aquecimento do substrato, sem utilização de IBA e com utilização de IBA a 3000 ppm, respectivamente. O aquecimento do substrato mostrou ser um factor estatisticamente significativo a condicionar positivamente a taxa de enraizamento. As taxas obtidas na ausência de aquecimento do substrato foram de 51,7±5,4% e de 55,0±2,2%, sem e com utilização de IBA, respectivamente. Os resultados obtidos no ensaio com estacas colhidas na Primavera situaram-se entre os 13,0±3,8% e os 27,0±9,0%.

TIPO DE PROPAGAÇÃO RECOMENDADA: Vegetativa, por estacaria caular (Figura 18).

ÉPOCA DE COLHEITA RECOMENDADA: Inverno.

METODOLOGIA RECOMENDADA: Colheita de estacas caulinares lenhosas. A utilização de aquecimento do substrato demonstrou ser um factor a condicionar positivamente o processo de enraizamento.



Figura 18 – Estacas de Sanguinho d'Água (*Frangula alnus*).

FREIXO (*Fraxinus angustifolia*)

RESULTADOS: Foram realizados ensaios de germinação, em condições controladas, onde se fez variar o período e tipo de estratificação a que a semente esteve sujeita, sendo testada uma estratificação em areia a 3-4°C durante 4 meses e uma estratificação quente e fria também em areia. Esta última consistiu num período quente de 6 semanas a 20-23°C seguido de um período frio a 3-4°C durante 3 meses. A capacidade germinativa da semente fresca foi também testada. Os resultados obtidos nos ensaios de germinação foram muito baixos, não ultrapassando os 9%.

A propagação vegetativa foi também ensaiada, através do enraizamento de estacas caulinares colhidas em dois períodos distintos, com diferentes níveis de IBA (sem hormona e com uma concentração hormonal de 3000 ppm) e com e sem aquecimento do substrato. Durante o período de Inverno, com estacas caulinares lenhosas, as taxas de enraizamento obtidas indicaram a influência estatisticamente significativa e positiva da utilização de hormona, com valores na ordem dos $73,3 \pm 7,6\%$ e dos $78,3 \pm 4,0\%$, com e sem aquecimento do substrato, respectivamente. Nestes grupos, a percentagem de estacas enraizadas com mais do que 10 raízes foi superior a 70%, e superior a 73% de plantas com uma distribuição equilibrada da raiz.

No período da Primavera, a taxa de enraizamento baixou consideravelmente, sendo o melhor resultado obtido de $56,7 \pm 12,9\%$ correspondente à utilização de hormona com aquecimento do substrato. Durante esse período a qualidade das raízes obtidas decresceu também de forma acentuada.

TIPO DE PROPAGAÇÃO RECOMENDADA: Seminal / Estacaria caulinar (Figura 19).

ÉPOCA DE COLHEITA RECOMENDADA: Setembro a Novembro no caso da semente e Dezembro a Janeiro no caso da propagação vegetativa.

METODOLOGIA RECOMENDADA: A produção de estacas enraizadas durante o período de Inverno, com utilização de hormona, demonstrou ser uma prática eficiente. No entanto e apesar dos fracos resultados obtidos neste estudo, em produção de grande escala a utilização de semente parece ser a prática mais adequada, até porque as taxas de germinação para sementes desta espécie obtidas noutros ensaios foram sempre superiores a 50%. Ainda assim, é importante acautelar uma base genética alargada aquando do processo de colheita.



Figura 19 – Estacas de Freixo (*Fraxinus angustifolia*).

LOENDRO (*Nerium oleander*)

RESULTADOS: Foram realizados ensaios de germinação, em condições controladas numa câmara de germinação, com períodos de conservação curtos. A capacidade germinativa média da semente fresca foi de $68,0 \pm 5,0\%$, enquanto que com 6 meses de conservação, no frio a $3-4^{\circ}\text{C}$, atingiram-se valores médios de $87,3 \pm 2,2\%$.

Realizaram-se também ensaios de propagação vegetativa, em condições controladas, em diferentes períodos, com diferentes níveis de IBA (sem hormona e com concentração hormonal de 3000 ppm) e com e sem aquecimento do substrato. Os melhores resultados foram marcadamente obtidos durante o período da Primavera, com taxas de enraizamento de 100% em vários tratamentos (com e sem hormona e sem aquecimento do substrato) e de $98,3 \pm 1,7\%$ (com utilização de auxina e com aquecimento do substrato). Todas as plantas evidenciaram um sistema radicular bem estruturado. As taxas de enraizamento obtidas no ensaio com estacas recolhidas no Inverno foram mais baixas, com valores entre os $87,5 \pm 5,2\%$ e os $62,5 \pm 7,7$. Neste período a colocação de 2 estacas por alvéolo é recomendável.

TIPO DE PROPAGAÇÃO RECOMENDADA: Por estacaria (Figura 20) ou sementeira.

ÉPOCA DE COLHEITA RECOMENDADA: Em Abril-Maio no caso da propagação vegetativa; em Outubro-Novembro no caso da sementeira.

METODOLOGIA RECOMENDADA: Colheita de ramos caulinares semi-lenhosos ou tenros, cortar estacas com 10 a 15 cm. A utilização de hormona de enraizamento, a 3000 ppm, demonstrou ser um factor a condicionar positivamente o processo de enraizamento. Para a utilização de semente, as frutificações devem ser sujeitas a um processo de secagem, em estufa ou à temperatura ambiente. A manipulação da semente não é fácil devido ao tamanho diminuto da mesma, pelo que se recomenda a sementeira em alfobre, com posterior repicagem para contentor ou vaso. A conservação da semente deve efectuar-se em caixas fechadas a 3-5°C.



Figura 20 – Estacas de Cevadilha (*Nerium oleander*).

CHOUPO-NEGRO (*Populus nigra*)

RESULTADOS: O número exíguo de indivíduos existentes na área de acção deste projecto não nos permite fazer extrapolações de forma a sugerir um processo produtivo adequado. No entanto, dada a importância da espécie, apresentam-se dados obtidos noutros trabalhos desenvolvidos pelos mesmos autores.

Obtiveram-se taxas de enraizamento, em estacas caulinares por indivíduo, que variaram entre os $66,7 \pm 13,3\%$ e os 100%, durante o período do Inverno. A concentração hormonal de 1500 ppm foi um factor a condicionar positivamente o enraizamento, enquanto que a utilização do aquecimento do substrato não se mostrou determinante. Num ensaio efectuado durante a Primavera, com estacas do tipo semi-lenhoso, com os mesmos factores de variação, as taxas de enraizamento não ultrapassaram os 50%.

TIPO DE PROPAGAÇÃO RECOMENDADA: Estacaria caular.

ÉPOCA DE COLHEITA RECOMENDADA: Inverno, de Dezembro a Janeiro.

METODOLOGIA RECOMENDADA: Recolha de estacas caulinares lenhosas. A utilização de hormona de enraizamento a 1500 ppm demonstrou ser um factor a condicionar positivamente o processo de enraizamento.

BORRAZEIRA-BRANCA (*Salix salvifolia* ssp. *australis*)

RESULTADOS: Foram realizados vários ensaios de propagação vegetativa, em condições controladas, onde se testou a utilização de auxina e/ou de aquecimento radicular, com diferentes períodos de colheita de material caulinar. Os melhores resultados foram obtidos no período de Inverno, com taxas de enraizamento de $94,0 \pm 2,4\%$ e de $88,0 \pm 3,3\%$ associados à utilização de solução de IBA a 3000 ppm, sem e com aquecimento do substrato, respectivamente. A utilização de hormona a 3000 ppm demonstrou ser um factor a influenciar positivamente o processo de enraizamento. No mesmo período também se obtiveram bons resultados sem recurso a hormona de enraizamento e ao aquecimento do substrato, com taxas de enraizamento de $82,0 \pm 3,9\%$. Os valores das taxas de enraizamento obtidos no período da Primavera foram inferiores, variando entre os $45,0 \pm 6,5\%$ e os $58,3 \pm 6,4\%$, não tendo havido qualquer factor a destacar-se no sucesso do enraizamento.

TIPO DE PROPAGAÇÃO RECOMENDADA: Vegetativa (Figura 21).

ÉPOCA DE COLHEITA RECOMENDADA: Inverno, de Dezembro a Janeiro.

METODOLOGIA RECOMENDADA: Recolha de estacas caulinares lenhosas. A utilização de IBA a 3000 ppm foi um factor que influenciou positivamente o processo de enraizamento, o mesmo não acontecendo com o aquecimento do substrato. No entanto, os valores obtidos durante o período de Inverno sem aplicação de hormona possibilitam abordar o processo de propagação desta espécie com alguma simplificação de meios, tal como acontece nas intervenções que recorrem a técnicas de Engenharia Natural, nomeadamente, por exemplo, aquando da instalação de entrancados vivos ou de faxinas vivas.

TAMARGUEIRA (*Tamarix africana*)

RESULTADOS: Foram realizados ensaios de propagação vegetativa, em diferentes períodos do ano, testando-se o efeito da hormona de enraizamento (3000 ppm) e do aquecimento radicular. Na generalidade dos tratamentos, obtiveram-se taxas de enraizamento elevadas para o período de Inverno, variando entre os $83,0 \pm 3,8\%$ e os $94,0 \pm 2,4\%$. No entanto, na análise da qualidade do sistema radicular, a quantidade e distribuição das raízes foi mais equilibrada no tratamento em que se utilizou uma

solução de auxina a 3000 ppm, com aquecimento do substrato, cuja taxa média de enraizamento foi de $91,0 \pm 3,1\%$.

No ensaio de Primavera, as taxas de enraizamento baixaram consideravelmente, variando entre $21,7 \pm 6,7\%$ e $35,0 \pm 9,6\%$. Os valores mais elevados foram obtidos nos tratamentos em que foi utilizada hormona de enraizamento.

TIPO DE PROPAGAÇÃO RECOMENDADA: Vegetativa (Figura 22).

ÉPOCA DE COLHEITA RECOMENDADA: Inverno.

METODOLOGIA RECOMENDADA: Recolha de estacas caulinares lenhosas no Inverno. A utilização de IBA é aconselhável, dado que este factor parece influenciar a qualidade do sistema radicular obtendo-se uma distribuição mais equilibrada das raízes.



Figura 21 – Estacas de Borracheira-branca (*Salix salvifolia* ssp. *australis*).



Figura 22 – Estacas de Tamargueira (*Tamarix africana*).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este estudo demonstrou-se que a propagação vegetativa, por estacaria caulinar, de espécies como o Loendro, o Choupo, a Borradeira-branca, a Tamargueira e o Sanguinho-d'água permite a obtenção de taxas de sucesso que viabilizam a produção destas plantas em maior escala. (Quadro 1).

Para espécies como o Amieiro e o Freixo a produção através de propagação seminal parece ser a mais adequada (Quadro 1).

Espécies	Tipo de Propagação	Período de colheita	Hormona (IBA)	Aquecimento Radicular	Observações
<i>Salix salvifolia</i>	estacaria	Inverno	sim	dispensável	
<i>Fraxinus angustifolia</i>	estacaria	Inverno	sim	dispensável	
<i>Fraxinus angustifolia</i>	semente	Inverno (Set-Out)	-	-	possibilidade de conservação com estratificação
<i>Alnus glutinosa</i>	semente	Dez-Jan	-	-	possibilidade de conservação a 3-5°C; a luz é um factor indutor da germinação.
<i>Populus nigra</i>	estacaria	Inverno	sim (1500 ppm)	dispensável	
<i>Frangula alnus</i>	estacaria	Inverno	dispensável	sim	
<i>Tamarix africana</i>	estacaria	Inverno	sim	dispensável	
<i>Nerium oleander</i>	estacaria	Primavera	sim	dispensável	
<i>Nerium oleander</i>	semente	Out-Jan	-	-	possibilidade de conservação a 3-5°C

Quadro 1 – Épocas de colheita de material e tratamentos recomendados para a produção de espécies lenhosas ribeirinhas por propagação vegetativa ou propagação seminal.

